郓城方言单字调及双字调的声学分析

陈晓蓓

（北京大学 中国语言文学系 北京 100871）

【摘　要】

山东郓城方言属中原官话兖菏片，有阴、阳、上、去四个单字调。本文以实验语音学方法提取代表字词的基频和时长等参数，依据五度标调法和归一法原则，分析了郓城方言单字调和双字调（包括后字为轻声的情况）的基频模式。借助 Praat 软件重新测定单字调中两个曲折调（213、412）、一个平调（44）和一个降调（52）的调值，在此基础上总结了双字调的音变规则。郓城方言的二字组中后字的声调往往较为稳定，结合音变后的前字共有 14 种组合，其中有 4 类因连续音变而产生的新声调——211、223、41、324；后字是轻声时读为 3 调，前字阴平、阳平、上声、去声分别变为 211（或 223）、44、213、52。就其音变机制而言，应与省力原则、音位对立原则、系统性原则等方面有一定关联。

【关键词】郓城方言 单字调 双字调 基频 变调规则

一、引言

声调是附着在整个单音节上的音高变化，是汉藏语系独特性的一种表现。关于其来源，学者曾有多种假设，至今尚未定论。总的观点是承认声调作为后起的对某种（或多种）语音结构变化的补偿形式，是对其他音位对立的置换。袁家骅推断称："声调是伴随着元音的松紧而自然产生的……最初声调还没有独立的辨义作用，随后松紧元音的对立发生了变化，有些方言或语言紧元音减少了，甚至消失了，因而声调带有辨义作用，逐渐形成了调位系统。"（袁家骅 1981）陈其光则通过汉苗语并列结构的比较，指出四声是"从通、流、擦、塞四类韵尾转化而来的"（陈其光 1994）。不仅元音的松紧、长短以及塞音韵尾的有无，声母的清浊、送气与否也会影响声调的特征。徐通锵《历史语言学》（1991）提出："在单音节的语言里，浊音清化就会使原来与清浊结合在一起的多与特征（高、低）成为语言的区别手段，产生声调。"声、韵、调紧密配合，互为限制，语音体系内部的演变往往是"牵一发而动全身"的过程，因而在对汉藏语的系统研究中，声调是必不可少的一环。

上个世纪二三十年代，一些留学海外的语言学家开始利用实验语音学方法描写和分

析汉语声调。1924 年，刘复《四声实验录》出版，利用浪纹计等仪器测定了北京、南京、武昌等十二个方言点的声调，并系统总结了计算与作图的方法原则。王力《博白方音实验录》（1931）测定了广西博白方言的十个调类，罗常培《厦门音系》（1930）将现代语言学与传统语文学相融合，赵元任《语言问题》第十三讲系统介绍了实验语音学的技术发展历程，并结合元音、辅音的特点阐明声学分析的基本原理，为后来的汉语语音学研究奠定了方法论基础。近年来，汉语（尤其是汉语方言）声调的声学研究硕果累累，在对各方言点单字调、双字调分析的基础上，还需深入探求汉语连续变调的内在机制，建立汉藏语的声调模型。

郓城位于鲁西南，属中原官话区兖菏片，因在行政区划与方言区交界处，郓城话有其不同于周边地区及山东省其他方言点（如冀鲁、胶辽官话区）的特征，这在声调上的表现尤为突出。然而，目前对鲁西南方言的声调研究主要集中于传统语音学的描写，例如江语林《山东菏泽市方言语音研究》（2016）、时洪艳《鲁西南方言探微》（2011）等；而运用实验语音学手段进行的研究尚少。本文将从声学数据出发，拟定郓城方言单字调的调类、调值，描写双字调的音变情况，推究音变规律背后的深层原因。

二、郓城方言概况

1. 方言点基本信息：“《水浒》一百单八将，七十二人在郓城”

郓城是山东省菏泽市东北部的一个县城，地处山东、河南、安徽、江苏四省交界地带（图 1）。人口密集（据郓城县政府官网公布数据，2014 年有户籍人口 125.74 万），以汉族为主，有回、满、壮等 31 个少数民族（约 990 人）。历史记载可溯至春秋时期，《郓城县志》载：“周、春秋，鲁成公四年冬城郓。郓为鲁西鄙，地临曹、卫，尝聚军于此，以防侵轶。”《说文解字》述：“郓，从邑，军声，鲁有郓地。”元属济宁路，明属兖州府，清属曹州府。2000 年至今属菏泽市管辖。就方言分区而言，郓城话属于中原官话区兖菏片。

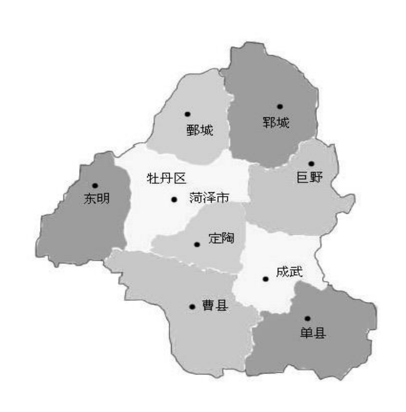


图 1 菏泽市行政区划图

（菏泽市人民政府官网 http://www.heze.gov.cn/col/col49/index.html）

2. 郓城方言声韵系统

据江语林《山东菏泽市方言语音研究》，郓城方言共有 25 个声母、36 个韵母，整理如下：

p（八、兵）　pʰ（爬、平）　m（妈、明）　f（发、书）

ts（资、酒）　tsʰ（擦、清）　s（三、想）

t（搭、东）　tʰ（他、天）n（那、南）　l（拉、蓝）　ɭ（二、儿）

tʂ（纸、竹）　tʂʰ（茶、初）　ʂ（沙、事）　ʐ（热、人）

tɕ（九、家）　tɕʰ（轻、权）　ȵ（年、泥）　ɕ（响、县）

k（高、共）　kʰ（开、夸）x（好、花）　ɣ（熬、安）

ø（味、温、月、用）

在郓城方言中，中古影、疑母字与开口呼相拼的字（如爱、岸）读为舌根浊擦音/ɣ/，而与齐、撮两呼相配的字仍读零声母；一部分中古疑母字、泥母字（如牛、年）读为/ȵ/。知、庄、章组字与普通话类似，读卷舌音/tʂ//tʂʰ//ʂ/，而周边的曹县、单县等地区这类字读音二分。见精组分尖团音，且知系字在与合口呼相拼时，擦音读为唇齿音/f/，见组细音读为/tɕ/。止摄开口日母字读浊边擦音/ɭ/，这与山东方言东潍、西齐片一致。

ɿ（丝）　i（米、飞、急、七）u（苦、五、猪、出）　y（雨、橘）

ʅ（师、直、尺）

ʌ（茶、塔）　iʌ（牙、鸭）　uʌ（瓦、瓜）

ə（歌、二）　iə（写、接）　uə（坐、过）　yə（药、月）

ɛ（开、排）　iɛ（鞋、戒）　uɛ（快、怪）

ɔ（宝、饱）　iɔ（笑、桥）

ei（北、白）　uei（对、鬼）

ou（豆、走）　iou（油、六）

a˜（南、山）　ia˜（盐、年）　ua˜（短、官）　ya˜（权、圆）

e˜（深、根）　i˜（新、心）　ue˜（寸、春）　ye˜（云、润）

ɑŋ（糖、双）iɑŋ（响、讲）　uɑŋ（床、王）

əŋ（灯、升）iŋ（硬、病）　um（东、横）　ym（兄、用）

郓城方言的韵母系统有单元音化的倾向，鼻化元音（如/a~//e~//i~/）丰富，且唇齿擦音/f/可与/i/韵母相拼。江语林对 60 岁以上男性的调查结果显示有/um//ym/两个收/m/尾的韵母，而在本次对新派郓城话的调查中，这类韵母已与所对应字的普通话/ŋ/尾发音趋同。

3. 传统语音学视角下的声调研究成果

与官话区的多数方言一致，一般认为郓城方言有阴平、阳平、上声、去声四个声调。与现代汉语普通话相比，在调类上基本可平行对应，而在古入声字的归调上有差异。总体而言以阴平居多：中古清声母、次浊声母入声字大多归入阴平，有小部分读其他三声；而中古全浊入声字多归入阳平，亦有特殊情况。根据王图保《龙江县郓城方言岛语音演变调查》结论，越年轻一代越倾向于减少中古入声字归入阴平的读法，而是与普通话的归派方式趋同（尤其体现在普通话归入去声的字上）。

传统语音学对郓城方言声调的描写主要分歧在调值的判定上，对于阴平是曲折调还是纯升调的判断也存有一定的分歧；在阳平、上声、去声的调类问题上大体达成了一致，只是音值描写略有区别（**错误!未找到引用源。**）。在双字调的描写中，不同的研究亦各持其说，对于音变机制也有多种解释，在此不再一一列举。

研究论文	阴平	阳平	上声	去声
江语林《山东菏泽市方言语音研究》	213	53	44	312
杨洁《山东菏泽方言两字组连续变调的优选论分析》	213	52	55	412
达晶晶《试论山东郓城县方音概况——以莲花落<杨晓琼叫街>选段为例》	24	53	55	312

表 1 传统语音学的声调研究成果

三、实验方法说明

1. 录音设备

本实验所用录音软件为 iPhone 手机录音软件“专业录音”，原文件为单声道录制的 wav 格式，采样频率为 48000Hz。导入 Praat 进行语音信号分析，主要是用自相关法（利用声带振动的准周期性，计算语音信号周期的相关性）提取基频。这个过程中应注意对于不同发音人及其发音样本进行归一化处理，这是通过对脚本中时间（duration）和频率（pitch）的插值、等距抽取等处理实现的。

2. 发音人信息简介

本文共选用四位发音人的数据，两位男发音人（m1 曹硕、m2 于瑞晗）、两位女发音人（f1 刁习、f2 温晓晴）均是在郓城县出生、长大的母语者，年龄都在 20 岁左右，

且大学后离开家乡时间未久。从家庭习得的母语方言或有受到普通话影响的因素，但大多保留了郓城话的基本特征，并呈现出新派郓城方言尚处于过渡期的独特形态。

3.单字调及双字调调查词表

考虑到声母对声调的影响，单字调的例字大多是选自清声母塞音、塞擦音的常用字，而避免用浊音字。并列出了声韵母条件相同、声调作为最小对立的情况作为参照，如“妈、麻、马、骂”。每个声调选 5 个例字，共 20 个（表 2），录音时每个要求读两遍。

声调	例字
阴平	妈/mʌ/、高/kɔ/、天/tʰiɑ~/、冬/tuŋ/、班/pɑ~/
阳平	麻/mʌ/、头/tʰou/、愁/ tʂʰou/、船/ tʂʰua~/、皮/pʰi/
上声	马/mʌ/、狗/kou/、走/tsou/、酒/tsiou/、满/ma~/
去声	骂/mʌ/、叫/ tɕiɔ/、豆/tou/、电/tia~/、去/ tɕʰy/

表 2 单字调词表

理论上，郓城方言双字调组合方式应有 4×4=16 种组合方式，再加上与每个单字调相配的轻声，每种组合方式选了 5 个例词，总计 100 个词项（表 3），每个词读两遍。

	+阴平	+阳平	+上声	+去声	+轻声
阴 平 +	天空、七千、资金、高清、中间	金钱、亲情、支持、坚强、批评	艰苦、精彩、奔跑、标准、悲惨	科技、充电、标配、通过、鞭炮	桌子、姑姑、天上、他的、她们
阳 平 +	旁边、澄清、钱包、前妻、牌桌	旗袍、排球、赔偿、陶瓷、唐朝	词典、逃跑、苹果、成本、情感	查看、奇怪、平静、前进、崇拜	桃子、石头、裙子、拳头、零头
上 声 +	酒精、减轻、水杯、饼干、本科	警察、品评、请求、保存、坦诚	厂长、保管、短板、请柬、赶紧	土豆、打仗、改变、保证、感动	姐姐、板子、扁担、倒了、赶着
去 声 +	大葱、假期、汽车、健康、办公	课程、电池、地球、病床、半年	代表、痛苦、报纸、要紧、政府	进步、占据、构建、部队、报到	爸爸、报酬、辫子、镜子、盼头

表 3 双字调词表

四、单音节声调参数分析

刘复《四声实验录》首次通过仪器（浪纹仪）证明了声调的声学基础是基频的变化。而今，随着科技的进步，以及声学、语言学、计算机科学等学科的共同发展，我们可以基于 Praat 软件对音频的分析，提取出各声调下每个例字的基频值，并对数据进行归一化处理；再将基频值转化为半音值，用 Excel 绘制成折线图；如此一来，根据“五度标调法”判断音值就很是方便了。

首先将 wav 格式的无压缩音频导入 Praat，根据语音波形和 EGG 波形图(声门阻抗信号)显示的周期点，合理截取其中 Intensity(强度)稳定的一段，即要求第二共振峰结构稳定、能量均衡（孔江平 2015）。然后，在选定的音段导入基频提取脚本，每个例字提取 20 个基频数据，同时对时长进行归一化处理，使之与取基频的点相对应（脚本

中有 duration=Get selection length; interval=duration/19.00000001 此类操作）。先把每个单字调下的 5 个例字的基频值做平均，再按照性别将发音人的数据分为两组以备分组绘图，并求其平均值（

阴平	阳平	上声	去声
184.6335	242.496	202.9405	209.5165
172.62	236.067	201.0735	197.2835
166.1515	230.2715	201.042	183.867125
163.1605	226.0155	200.7605	173.115875
161.3855	221.7795	200.48	167.380125
160.6355	217.0925	200.36	161.765125
160.3705	212.157	200.2445	155.14425
160.515	207.448	199.9945	149.606
161.3015	202.213	199.909	149.383875
162.503	196.9705	199.807	149.53225
164.002	192.3185	199.9055	151.942375
166.2635	188.2295	200.082	153.0905
168.1155	185.587	200.214	155.183625
170.491	182.904	200.324	158.51925
173.0305	178.764	200.447	161.465875
175.95	177.684	200.382	166.048375
179.1505	174.4435	200.963	171.4525
182.4495	170.531	202.249	175.17925
187.141	166.925	203.113	179.29025

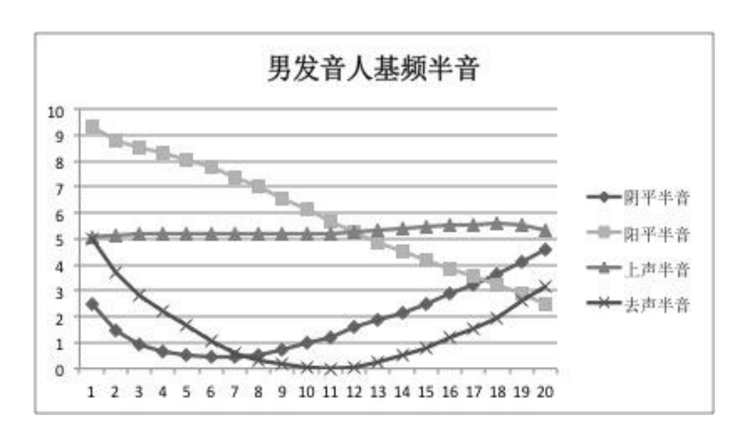
表 4）。

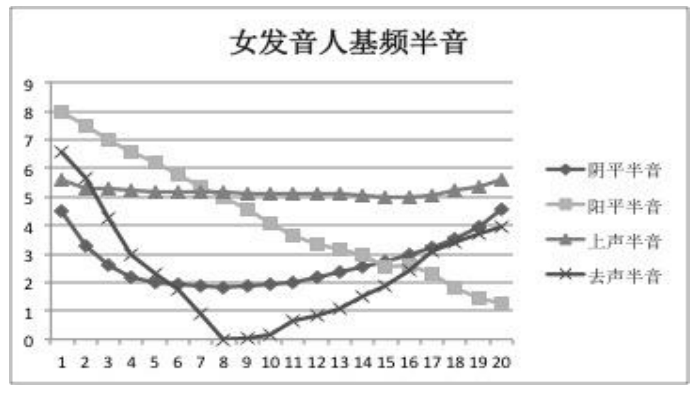
阴平	阳平	上声	去声
184.6335	242.496	202.9405	209.5165
172.62	236.067	201.0735	197.2835
166.1515	230.2715	201.042	183.867125
163.1605	226.0155	200.7605	173.115875
161.3855	221.7795	200.48	167.380125
160.6355	217.0925	200.36	161.765125
160.3705	212.157	200.2445	155.14425
160.515	207.448	199.9945	149.606
161.3015	202.213	199.909	149.383875
162.503	196.9705	199.807	149.53225
164.002	192.3185	199.9055	151.942375
166.2635	188.2295	200.082	153.0905
168.1155	185.587	200.214	155.183625
170.491	182.904	200.324	158.51925
173.0305	178.764	200.447	161.465875
175.95	177.684	200.382	166.048375

179.1505	174.4435	200.963	171.4525
182.4495	170.531	202.249	175.17925
187.141	166.925	203.113	179.29025

表 4 男女发音人单字调基频均值参数

为了使结果更接近人类实际听感，我们可对以上基频数据进行半音处理。公式为“半音=12×log2(f1/f2)”，若取音域最低点为 f2（0 个半音），以此为参照看音域最高点的半音值，并可推知每一度的半音值。以 X 轴表示归一化以后的时间，以 Y 轴表示基频（单位 Hz），可绘图如图 2：





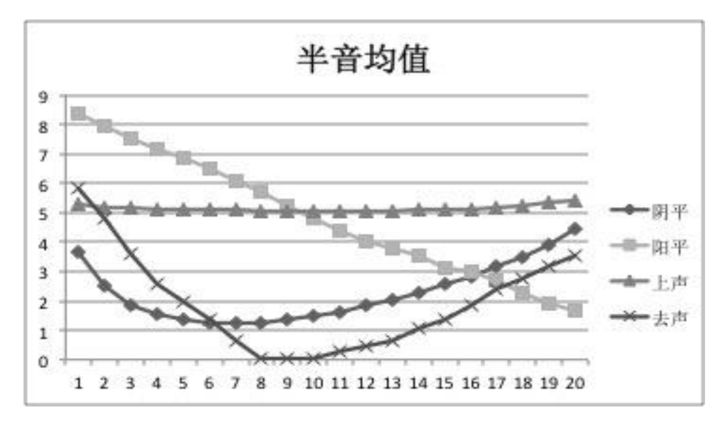


图 2 郓城方言单字调半音图

由表 5 和图 2 可知，郓城方言中单字调都为四类，包括两种曲折调、一种中高平调和一种高降调。男性、女性发音人基频曲线的走向基本一致，区别在于具体的数值和音

域范围。男发音人的调域跨了 9-10 个半音，每度之间是 1.86 个半音；而女发音人的调域跨了 8 个半音，每度之间有 1.59 个半音：男发音人的音高范围更大。根据赵元任“五度标调法”的原理，可将郓城方言声调分为四类：

第一类为阴平，记为 213。音高走向大致为先降后升的“中低-低-中”，且起始调值低于终止调值男发音人的这一特征更加明显，女发音人的调值曲线也有这样的趋势，只是不像男发音人那般鲜明。

第二类为阳平，记为 52，是一个高降调。男女发音人阳平调的区别是：男发音人起始音高更高，而女发音人降调幅度更大。阳平的起始点往往是郓城方言中调值的最高点，这对于男女发音人而言皆如此，可记为 5。终止位置在音域的中低层（1-2 度之间），因为音域最低点在去声曲折调的低谷位置（记为 1），而阳平的终止点基频比去声最低点要高大约 1 度，所以标记为 52。

第三类为上声，记为 44，是一个中高平调。从半音图中可见，在实际语音中，上声的曲线并非完全平直，斜率波动控制在一定范围之内便可被识别为平调。男、女发音人的上声曲线基本处于音域中上部，女发音人略高，总体考虑声调的系统性，在与其他三个声调的对比之下，可将上声记为 44 调。

第四类为去声，记为 412，音高走向是先降后升的“中高-低-中低”。对男、女发音人而言，其共同的特点是：去声中间最低的位置是整个音域的音高最小值，起始点的音高高于终止点。相较之下，女发音人的起止位置皆偏高，使得整体落差更大，或受某些个人发音习惯的影响。

就时长而言，除阳平外，女发音人阴平、上声、去声单字调的时长皆短于男发音人，这与调值曲线的斜率有一定关联。基于以上分析，郓城方言单字调系统可归结如下：

调类	调值	基频
阴平	213	中低-低-中高
阳平	52	高降
上声	44	中高平
去声	412	中高-低-中低

表 5 郓城方言单字调区别特征表

五、双字调参数分析

据单字调分析结果可知，郓城方言双字调可有 16 种音高组合，下文将以两位男性发音人的数据为例，分析双字调的音高半音值。这组数据中基频半音值的极差为 16.78，

平均每度之间相差 3.36 个半音。

图 3（上）是阴平（213）为首字的情况，结合实际听感以及传统语音学研究成果可知，大致呈现两种分化：在后字是阴平或去声（两类曲折调）时，前字阴平更倾向于降平调（211）；在后字是阳平、上声或轻声时，更倾向于平升调（223）。在时长上也短于单独的阴平调。前人把“阴平+X”的连字调分为 23 和 21 也可，不过作为首字的阴平并没有完全变为声调或降调，而是由原本的曲折调向拉平的趋势变化，即在后字声调的影响下，213 的前半段或后半段被拉平。后字是轻声时，调类与上声相似而音高偏低，因时长短、读音轻，可记为 3。

图 3（下）是阴平（213）为后字的情况，可见做后字时阴平的调类未发生变化，调值仍在 213 范围内浮动。

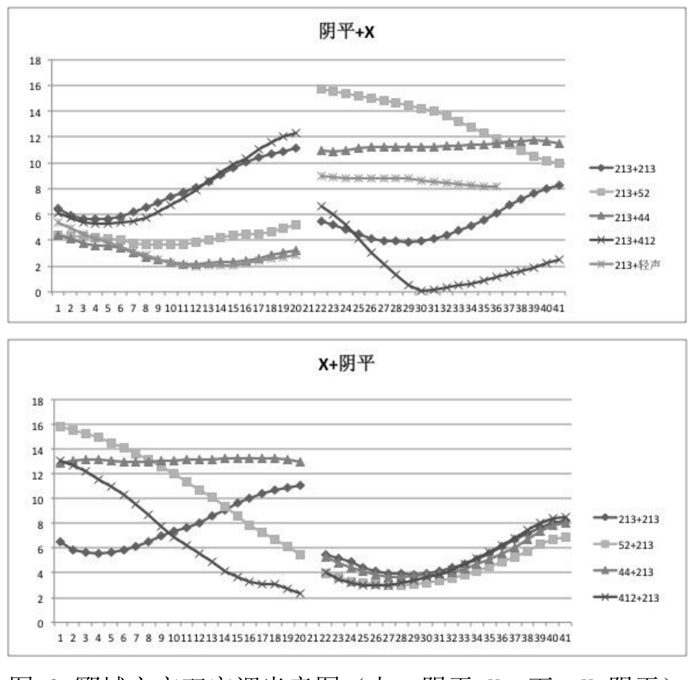


图 3 郓城方言双字调半音图（上：阴平+X，下：X+阴平）

图 4（上）是阳平（52）为首字的情况，可见除了在去声（412）和轻声之前读为中高平调 44（介于 4-5 度之间，考虑到系统性，暂标为 44）外，在其他三调前声调不变，仍为高降调 52。其轻声后字的音高在音域中部附近，可标为 3。

图 4（下）是阳平（52）为后字的情况，可见调类、调值未有明显变化。

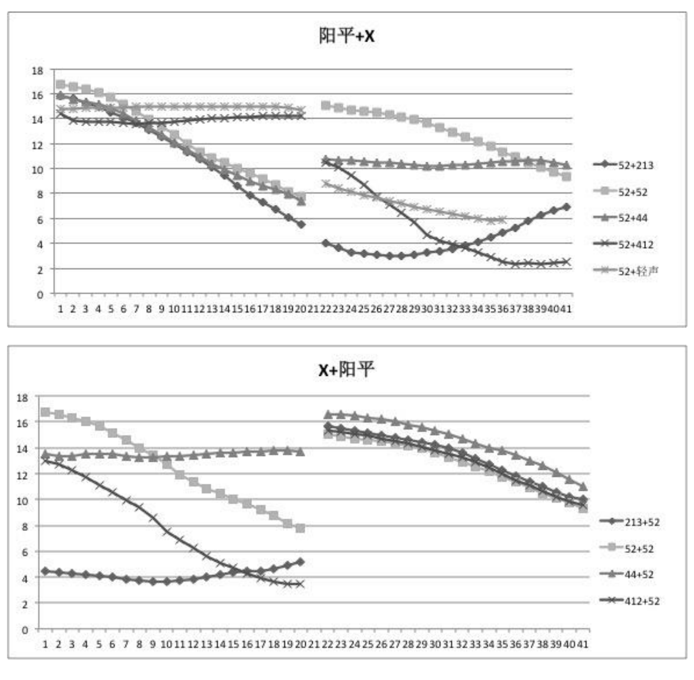
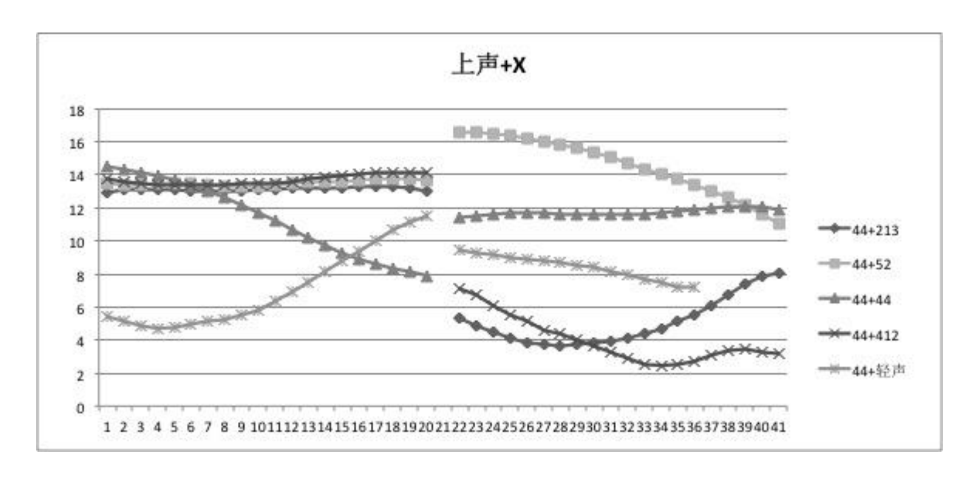


图 4 郓城方言双字调半音图（上：阳平+X，下：X+阳平）

图 5（上）是上声（44）为首字的情况，除了后字是上声时前字变为降调（42）外，在阴平、阳平、上声前没有调类上的变化（女性发音人的数据也呈现出同样的变化特征）。在调值上整体比单字调偏高，在 3-4 度浮动。当后字是轻声（3）时，前面的上声字改读为与阴平相似的 213 调，只是基频呈下降趋势的前半段更短。

图 5（下）是上声（44）为后字的情况，调类和调值基本未变（在 3-4 度浮动）。



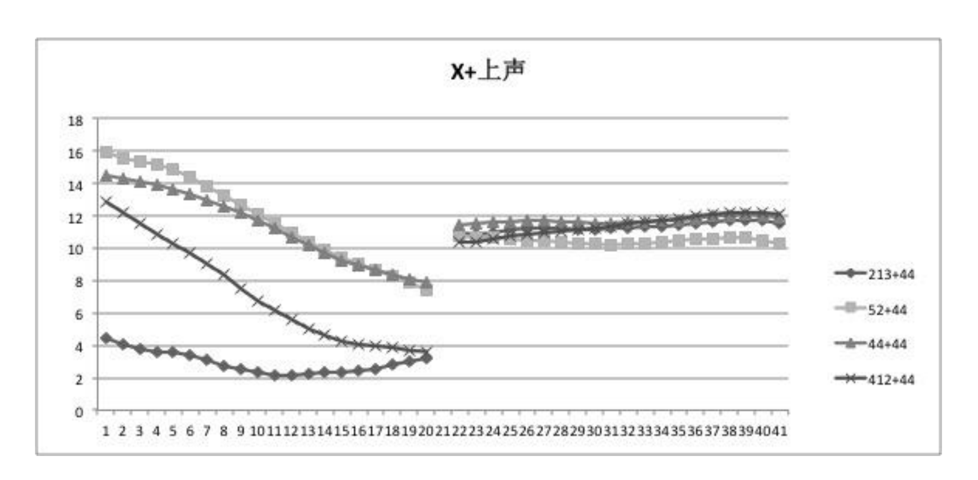
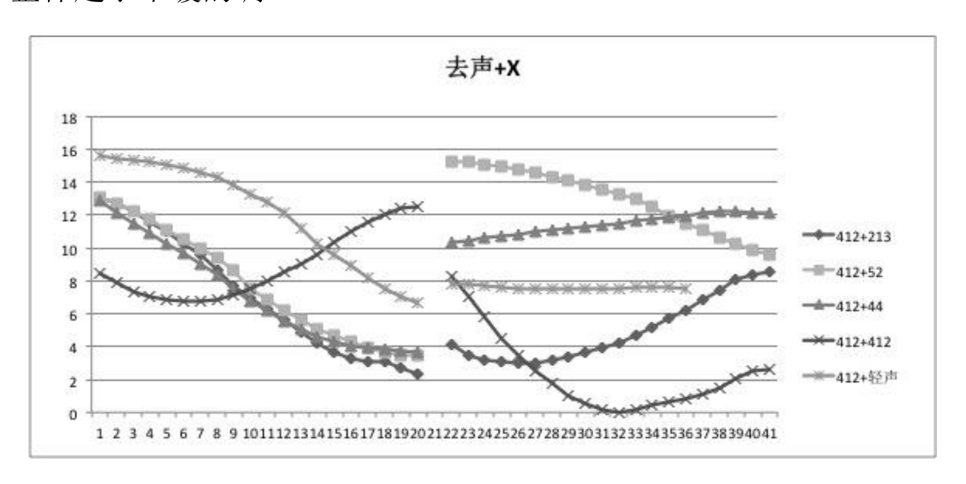


图 5 郓城方言双字调半音图（上：上声+X，下：X+上声）

图 6（上）是去声（412）为首字的情况，在阴平、阳平、上声前都变成了降调（在 1-4 度间浮动），且降调幅度大于单字调，故而标为 41 以与单字调相区别。而当后字是去声时，前面的去声保留了类似 324 的音，前半段的降调虽然很微弱但确实存在，只是不区别意义，有些像自由变体。后字是轻声时，前字变为与阳平相似的高降调，可标为 52。

图 6（下）是去声（412）为后字的情况，在调类上未发生根本性改变，而在调值上略有改变，当前字是阳平和上声时，后字去声的调值偏高。换个视角看，后字是去声时，若前字本是阳平和上声则改读为高平调，若前字原是曲折调（阴平或去声），则读为折点前移、整体趋于平缓的调。



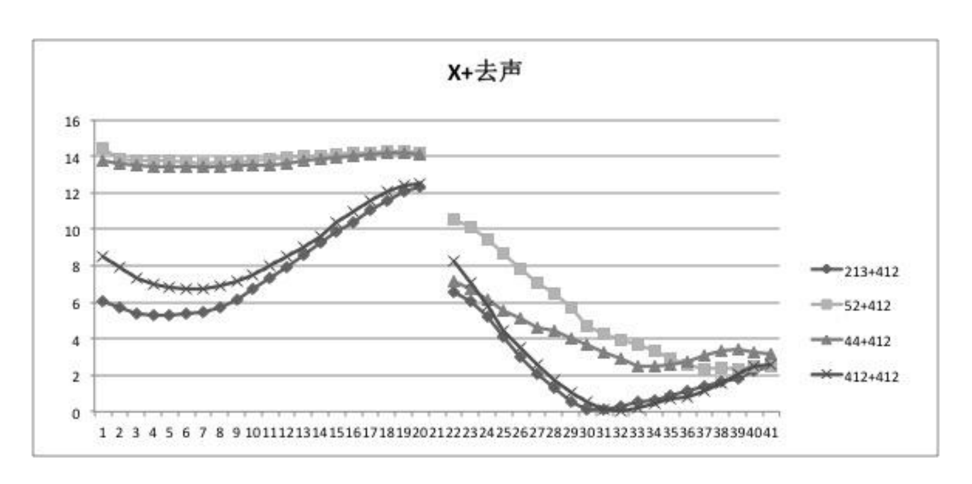


图 6 郓城方言双字调半音图（上：去声+X，下：X+去声）

由图 7 可知，不同于普通话由前字决定轻声音值的机制，郓城方言中轻声在大多数情况下均可标为 3 调，而与之配合的前字则呈现出不同的音变趋势：阴平字改读 211，阳平字改读 44，上声字改读 213，去声字改读 52。这是一种后字几乎未变而逆向影响了前字声调的方式。

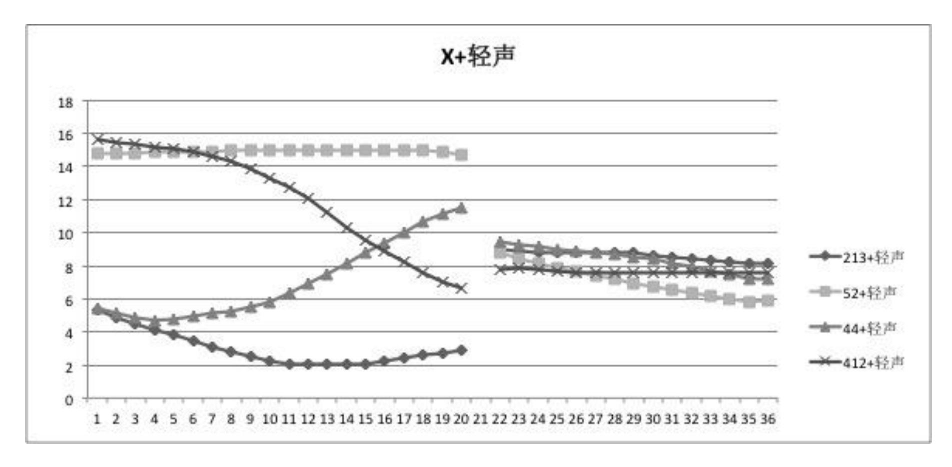


图 7 郓城方言双字调半音图（X+轻声）

前字是阴平的轻声组合中，还有一类特殊情况集中出现于表示人称或亲属称谓的词（如姑姑、她们、他的）中，前字读为平升调（223），后字仍读 3。

基于以上对于双字调组合的分析，表 6 列出了基于区别特征的双字调音高组合模式，其中新增了 211、223、41、324 四个调，且阳平+上声、上声+上声可合并为 52+44，阳平+去声、上声+去声可合并为 44+412，四声之间两两相配共有 14 种连续变调模式。

	+阴平（213）	+阳平（52）	+上声（44）	+去声（412）	+轻声
阴平（213）+	211+213	223+52	223+44	211+412	211/223+3
阳平（52）+	52+213	52+52	52+44	44+412	44+3
上声（44）+	44+213	44+52	52+44	44+412	213+3

去声（412）+	41+213	41+52	41+44	324+412	52+3

表 6 郓城方言双字调组合模式

五、音变机制探究

语音演化的状态总是具有一定的偶然性和机械性，因为这种变化往往不是有意为之的；是历时变化促使我们发现共时态的偶然性和价值（索绪尔 1916）。今人所见正是纵向语音发展史的一个横截面，纵使有诸多缺乏理据性的异变存在，声调本身及其组合方式的变化应有一定的原则，以此作为规范来约束音变的范围和实现的可能方式。据上文对于郓城方言双字调的描写与归并，结合汉语普通话及其他方言的特点，音变的内在机制或有以下几种可能的解释：

1. 省力原则下的“趋直”现象

曲折调在时长上长于纯直调，且由于一个音节内音高的变化较为复杂，可以认为其发音相对“费力”。当与后面一个音节相连时，为了省时省力、提升表达效率，曲折调往往会呈现趋于直调的倾向，而且会受到后字起始音高的牵引。例如原本读 213 调的阴平，作为首字时可有 211 或 223 两种音变，其原理都是把转折点前后两段中的一段拉平，甚至有音头或音尾脱落的趋势。类比于现代汉语普通话中的语流音变，上声（214 调）在一个非上声的声调前变为“半上声”21 调，也是受到简便发音等因素的影响。

2. 对立原则下的“音节区分”现象

然而，“省力”不是语音演变的唯一决定因素。汉藏语系内部声调存在的意义，如引言所述，很大程度上是“对其他音位对立的置换”，有时也是对音节间界限的明确，以便于听感上的识别。郓城方言的音变结果中，除了前后字均保留原来降调的“阳平(52)+阳平（52）”以外，其余各组变化后两个音节的实际声调大多不一致。“去声（41）+阳平（52）”虽都是较高的降调，但具体音值上仍有一定差异。一般而言，除了“升+升”、“降+降”的情况以外，平调、曲折调与同一语音系统内各声调组合时，更倾向于构成前后调值不统一的双字调，其中也包括一部分轻声。

3. 系统性原则下的“复制”现象

一种语言（或方言）的声调具有其系统性。在满足以上两条原则的基础上，声调系统倾向于数量上的简化而非复杂化。在能实现“省力”、“表达清晰”的同等条件下，更倾向于复制系统中原本便有的调型，这也是我们可以对双字调的音变加以合并的原因之一。例如郓城方言中“阳平+去声”的前字阳平调（原 52）复制了上声 44 调，“上

声+上声”的前字上声调（原 44）复制了阳平 52 调，这在轻声前字的变调中体现得更为明显。而普通话中“上声（35）+上声（214）”型的前字上声（原 214）复制了阳平（35），也是服务于系统性的原则。

六、结语

通过以上对郓城方言声调的声学分析和数据统计，可总结其单、双字调特征及音变规则如下：

单字调有四个（见表 5 郓城方言单字调区别特征表）——阴平（213）、阳平（52）、上声（44）、去声（412）。双字调音变方式有 14 种，且有 4 种独特的轻声变调（见表 6 郓城方言双字调组合模式），变调规则为：

(1)前字[213](+[213]/[412]时)→[211]

前字[213](+[52]/[44]时)→[223]

(2)前字[52](+[412]时)→[44]

(3)前字[44](+[44]时)→[52]

(4)前字[412](+[412]时)→[324]

前字[412](+[213]/[52]/[44]时)→[41]

后字是轻声时读为 3，前字阴平、阳平、上声、去声分别变为 211（或 223）、44、213、52。郓城方言双字调大多后字比较稳定，并在多种因素的共同作用下对前字产生影响。

【参考文献】

袁家骅，1981，《汉藏语声调的起源和演变》，《语文研究》1918 年第 2 辑，2-7 页

陈其光，1994，《汉藏语声调探源》，《民族语文》,1994 年第 6 期，37-46 页

徐通锵，1991，《历史语言学》，北京：商务印书馆，59-61 页

刘复，1951（1924 初版），《四声实验录》，上海：中华书局

王力，2014（1931 初版），《博白方音实验录》（《王力文集》），北京：中华书局

罗常培，1992（1930 初版），《厦门音系》，上海：上海书店出版社

赵元任，1980，《语言问题》（新版），北京：商务印书馆，175-190 页
孔江平，2015，《实验语音学基础教程》，北京：北京大学出版社
江语林，2016，《山东菏泽市方言语音研究》，山东大学（硕士论文）
时洪艳，2011，《鲁西南方言探微》，《文教资料》，第 34 期，第 40-43 页
潘建荣主编，2014，《郓城县志》，北京：中国文史出版社
索绪尔，2017（1916 初版），《普通语言学教程》，北京：商务印书馆
王图保，2016，《龙江县郓城方言岛语音演变调查》，《语言研究》第 36 卷第 1 期，第 41-52 页